

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-071717

(43)Date of publication of application : 12.03.2003

(51)Int.Cl.

B24B 53/12
B24B 37/00
B24D 3/00
B24D 3/14
B24D 7/14
H01L 21/304

(21)Application number : 2001-259702

(71)Applicant : NORITAKE CO LTD

(22)Date of filing : 29.08.2001

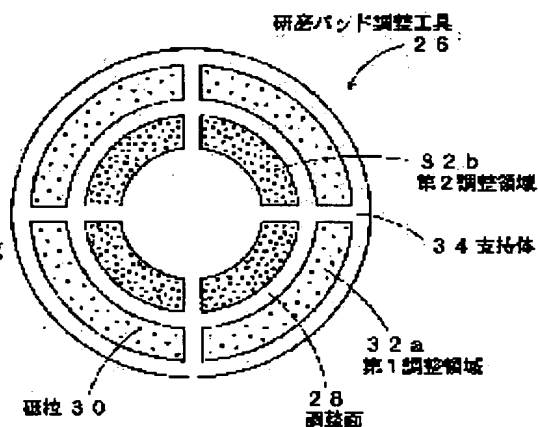
(72)Inventor : ISHIZAKI JUNJI

(54) POLISHING PAD ADJUSTING TOOL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polishing pad adjusting tool efficiently adjusting a polishing pad without excessively reducing a service life of the polishing pad in CMP of semiconductor wafer.

SOLUTION: An adjusting surface 28 of the polishing pad adjusting tool 26 is provided with a first adjusting area 32a having small average numbers of abrasive grain 30 per unit area and a second adjusting area 32b having larger average numbers of abrasive grain 30 per unit area than the first adjusting area 32a. Since the polishing pad 14 is cut with the first adjusting area 32a having relatively small average numbers of abrasive grain 30 per unit area and the surface of the cut polishing pad 14 is adjusted with the second adjusting area 32b having relatively large average numbers of abrasive grain 30 per unit section, the polishing pad 14 can be adjusted without excessively reducing life of the polishing pad 14. Polishing speed of wafer 20 can be stabilized at high speed in CMP to prevent scratch or defect of the wafer 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-71717

(P2003-71717A)

(43) 公開日 平成15年3月12日 (2003.3.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 2 4 B 53/12		B 2 4 B 53/12	Z 3 C 0 4 7
37/00		37/00	A 3 C 0 5 8
B 2 4 D 3/00	3 2 0	B 2 4 D 3/00	3 2 0 B 3 C 0 6 3
3/14		3/14	
7/14		7/14	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-259702(P2001-259702)

(22) 出願日 平成13年8月29日 (2001.8.29)

(71) 出願人 000004293

株式会社ノリタケカンパニーリミテド
愛知県名古屋市西区則武新町3丁目1番36号

(72) 発明者 石崎 順二

愛知県名古屋市西区則武新町3丁目1番36号 株式会社ノリタケカンパニーリミテド 内

(74) 代理人 100085361

弁理士 池田 治幸

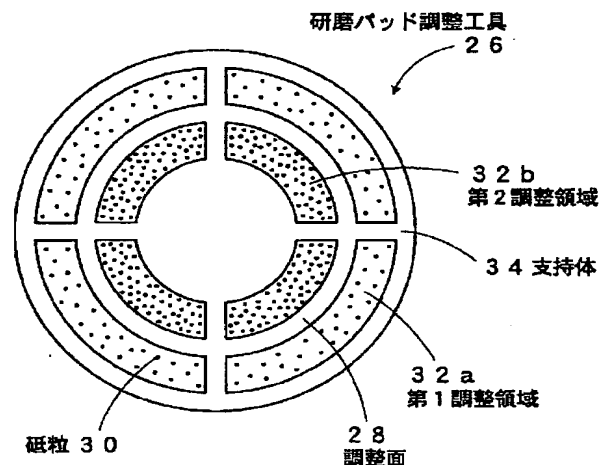
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨パッド調整工具

(57) 【要約】

【課題】 半導体ウェハのCMPに際し、研磨パッドの寿命を過度に低下させずに、効率的に研磨パッドの調整をおこなうことができる研磨パッド調整工具を提供する。

【解決手段】 研磨パッド調整工具26の調整面28に砥粒30の単位面積あたりの平均個数が少ない第1調整領域32aと、砥粒30の単位面積あたりの平均個数が第1調整領域32aより多い第2調整領域32bとが設けられている為、砥粒30の単位面積あたりの平均個数が相対的に少ない第1調整領域32aで研磨パッド14に切り込みを入れ、砥粒30の単位面積あたりの平均個数が相対的に多い第2調整領域32bで上記切り込みを入れた研磨パッド14の表面を調整することで研磨パッド14の寿命を過度に低下させずに研磨パッド14の調整をおこなうことができ、CMPに際してウェハ20の研磨速度を高速で安定させ、ウェハ20に発生するスクラッチおよびディフェクトを防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 支持体の平面部に砥粒が所定間隔で固着されて調整領域が形成された研磨パッド調整工具であって、

該砥粒の単位面積あたりの平均個数がそれぞれ異なる 2 種類以上の調整領域が、前記支持体の一平面上に形成されていることを特徴とする研磨パッド調整工具。

【請求項 2】 前記 2 種類以上の調整領域は、前記砥粒の中心間距離の平均がそれぞれ異なるものである請求項 1 の研磨パッド調整工具。

【請求項 3】 前記調整領域はダイヤモンド砥粒がガラス質結合剤によって固着されて形成されたものである請求項 1 または 2 の研磨パッド調整工具。

【請求項 4】 前記支持体はセラミックスから成るものである請求項 1 から 3 の何れかの研磨パッド調整工具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、半導体ウェハの CMP などに際し、研磨パッドの調整に用いられる研磨パッド調整工具の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、超 LSI の製造では半導体ウェハに多数のチップを形成し、最終工程で各チップサイズに切断するという製法が採られている。最近では超 LSI の性能向上に伴い集積度が飛躍的に向上し、配線の多層化が進んでいる為、各層を形成する工程においては、半導体ウェハ全体の平坦化（グローバルプラナリゼーション）が要求される。このような半導体ウェハ全体の平坦化を実現する手法のひとつとして、CMP（Chemical Mechanical Polishing：化学的機械的研磨）という研磨方法が挙げられる。CMP は、定盤上に貼られた不織布あるいは発泡パッドなどの研磨パッドにウェハを押しつけて強制回転させ、そこに微細な研磨粒子（遊離砥粒）を含有したスラリー（細かい粉末が液体中に分散している濃厚な懸濁液）を流して研磨をおこなうものである。

【0003】上記 CMP では、研磨したウェハが一定の枚数に達すると、研磨パッドが局部的に摩耗してウェハ周辺部にあるチップに不良が生じ易くなり、1 枚の半導体ウェハから得られるチップの数が減少し、製品の歩留が低下してしまうことに加えて、研磨屑やスラリーの残存物などが上記研磨パッドに目詰まりしたり、ウェハと研磨パッドとの摩擦により研磨パッドの表面が鏡面のようにつるつるになったりしてウェハを研磨する能力が低下してしまう。そこで従来、CMP に際して研磨パッドを研磨パッド調整工具（研磨パッドコンディショナー）で常時あるいは定期的に調整して研磨パッドの表面状態を研磨に適した状態に維持し、ウェハの研磨速度を一定に保っていた。しかし、従来の研磨パッドの調整では研磨パッド調整工具として、金属の研削に使用されるダイ

ヤモンド工具すなわち円盤あるいはリング形状のステンレス製合金の一端面に砥粒が電着された電着ダイヤモンドドレッサなどをそのまま用いる場合がほとんどであり、かかる工具では砥粒層に浮石と呼ばれる突出した砥粒が一定の割合で存在している為、それらが脱粒してウェハにスクラッチ（マクロスクラッチ）を発生させる可能性が高かった。

【0004】ところで、CMP で問題となるのは上記スクラッチに限られず、例えばディフェクト（マイクロスクラッチと呼ばれる微小な傷など）を減少させることも大きな目標のひとつとされている。近年、CMP における研磨パッドの調整に関して知見が高まるにつれ、上記半導体ウェハなどに発生する被研磨物のディフェクトを減少させる為には、研磨パッドを所定の厚さだけ切削することで良好な結果を得られることがわかってきた。これに加え、ウェハの研磨速度を高い速度で安定させる為には研磨パッドに適切な切削を施すことが重要であると考えられるようになってきた為、近年の傾向としては、研磨パッドの切削をより効率的におこなう研磨パッド調整工具を開発することに主眼が向けられていた。

【0005】研磨パッド調整工具の切削力を向上させる方法のひとつに、切削力のある砥粒を使用する方法がある。切削力のある砥粒とは一般に鋭く尖った形状の砥粒であるとされ、そのように鋭く尖った形状の砥粒を使用することにより切削力を向上させることができる。しかし、そのように鋭く尖った形状の砥粒は一般に形状が不均一である為砥粒突出量にばらつきが生じて砥粒一つ一つへの負荷が不均一となってしまう、砥粒の破砕が発生したり砥粒先端に偏摩耗が発生したりすることなどから、スクラッチが発生し易く、研磨パッドを調整する性能が不安定なものになってしまう可能性があった。また、研磨パッド調整工具の切削力を向上させる他の方法として、砥粒突出量を大きくする方法があり、この方法によっても切削力を大きくできるが、砥粒を支持体に固着させる結合剤と砥粒との接触面積が小さくなる為、砥粒保持力が低下し砥粒の脱落が発生して上述の砥粒の破砕と同様にスクラッチの原因となる可能性がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】また、上述のように積極的に行われた研磨パッド調整工具の切削力の向上は、CMP に際して半導体ウェハの研磨速度を高い速度で安定させ、ウェハに発生するディフェクトを効率的に防止することを目的とする一方で、研磨パッドの消耗をそれだけ激しくするという新たな課題を発生させるものであった。すなわち、研磨パッド調整工具の切削性能の向上に伴い研磨パッドの寿命が過度に低下した結果、研磨パッド自体にかかるコストの上昇に加え、CMP における研磨パッドの交換回数の増加により作業効率という点でも好ましくない結果をもたらし、CMP 全体での費用および時間的なコストが無視できないものとなってきた。

【0007】本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、半導体ウェハのCMPなどに際し、研磨パッドの寿命を過度に低下させずに、効率的に研磨パッドの調整をおこなうことができる研磨パッド調整工具を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成する為に、本発明の要旨とするところは、支持体の平面部に砥粒が所定間隔で固着されて調整領域が形成された研磨パッド調整工具であって、その砥粒の単位面積あたりの平均個数がそれぞれ異なる2種類以上の調整領域が、前記支持体の一平面上に形成されていることを特徴とするものである。

【0009】また、本発明は言い換えれば、支持体の平面部に砥粒が所定間隔で固着されて調整領域が形成された研磨パッド調整工具であって、その砥粒の中心間距離の平均がそれぞれ異なる2種類以上の調整領域が、前記支持体の一平面上に形成されたものである。

【0010】

【発明の効果】このようにすれば、研磨パッド調整工具に砥粒の単位面積あたりの平均個数が少ないすなわちその砥粒の中心間距離の平均が大きい調整領域と、砥粒の単位面積あたりの平均個数がその調整領域よりも多いすなわちその砥粒の中心間距離の平均がその調整領域よりも小さい調整領域とが少なくとも設けられている為、砥粒の単位面積あたりの平均個数が相対的に少ない調整領域で研磨パッドに切り込みを入れ、砥粒の単位面積あたりの平均個数が相対的に多い調整領域で上記切り込みを入れた研磨パッドの表面を調整することで研磨パッドの寿命を過度に低下させずに効率的に研磨パッドの調整をおこなうことができ、CMPに際して半導体ウェハの研磨速度を高い速度で安定させ、ウェハに発生するスクラッチおよびディフェクトを効率的に防止することができる。

【0011】

【発明の他の態様】ここで、好適には、前記調整領域はダイヤモンド砥粒がガラス質結合剤によって固着されて形成されたものであり、また、前記支持体はセラミックスから成るものである。このようにすれば、CMPに際して研磨粒子として使用されるコロイダルシリカ（数十nmφのSiO₂砥粒）などによっても研磨パッド調整工具に固着された砥粒が摩耗することなく、また、本発明の研磨パッド調整工具はダイヤモンド砥粒と、ガラス質結合剤と、セラミックスから成る支持体から構成されるものである為、強酸性あるいは強アルカリ性などの腐食性雰囲気においても金属元素が溶出せず不純物発生原因とはならないので、比較的強い酸性あるいはアルカリ性のスラリーを用いたCMPにおいても好適に使用できる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0013】図1は、CMP（Chemical Mechanical Polishing：化学的機械的研磨）装置の大まかな構成を示す図であり、（a）は平面図、（b）は正面図である。図1に示すCMP装置10では、研磨定盤12が垂直軸心まわりに回転可能に支持された状態で設けられており、その研磨定盤12は、図示しない定盤駆動モータにより図1（a）および

（b）に矢印で示す一回転方向へ回転駆動されるようになっている。この研磨定盤12の上面には、例えば不織布あるいは発泡パッドなどによる研磨パッド14が貼り付けられている。一方、研磨定盤12の上方には、上記研磨パッド14に対向してウェハ保持部材16が垂直軸心まわりに回転可能、その軸心方向に移動可能に支持された状態で配置されており、そのウェハ保持部材16は、図示しないウェハ保持部材駆動モータにより図1（a）および（b）に矢印で示す一回転方向へ回転駆動されるようになっている。このウェハ保持部材16の下面には吸着層18を介してウェハ20が吸着保持される。また、ウェハ保持部材16の近傍には、スラリー供給用ノズル22が配置され、研磨に際してはスラリーを貯蓄したタンクから送出されたスラリーが上記スラリー供給用ノズル22により供給される。

【0014】CMPに際しては研磨定盤12およびそれに貼り付けられた研磨パッド14と、ウェハ保持部材16およびそれに吸着保持されたウェハ20とを、それぞれ図1の（a）および（b）に矢印で示す方向へ回転させた状態で、上記スラリー供給用ノズル22から、例えばコロイダルシリカ（数十nmφのSiO₂砥粒）などの微細な研磨粒子を含有したアルカリ性または酸性の研磨液であるスラリーを研磨パッド14の表面上に供給しつつ、ウェハ保持部材16に吸着保持されたウェハ20を研磨パッド14に押しつける。これにより、ウェハ20の被研磨面が、スラリーの液体成分であるアルカリ性または酸性の研磨液による化学的研磨作用と、コロイダルシリカなどの微細な研磨粒子による機械的研磨作用とによって平坦に研磨される。

【0015】また、図1に示す研磨パッド調整機構50では、調整工具保持部材24が、研磨定盤12の回転軸心に平行な軸心まわりに回転可能、その回転軸心方向および研磨定盤12の径方向に移動可能に配置され、その調整工具保持部材24は、図示しない定盤駆動モータにより図1の（a）および（b）に矢印で示す一回転方向へ回転駆動されるようになっている。この調整工具保持部材24の下面には研磨パッド調整工具26が取り付けられている。

【0016】研磨パッド14の調整はウェハ20の研磨と同時に、または研磨のおこなわれていない時に施される。研磨パッド14の調整に際しては研磨定盤12およ

びそれに貼り付けられた研磨パッド14と、調整工具保持部材24およびそれに取り付けられた研磨パッド調整工具26とを、それぞれ図1の(a)および(b)に矢印で示す方向へ回転させた状態で、調整工具保持部材24に取り付けられた研磨パッド調整工具26を研磨パッド14に押しつけ、必要に応じて研磨定盤12の径方向に往復移動させる。これにより、研磨パッド14の調整がおこなわれ、研磨パッド14の表面状態が研磨に適した状態に維持され、ウェハ20の研磨速度が一定に保たれる。

【0017】本発明者は、研磨パッド14の消耗を極力抑え、且つ、研磨パッド14の表面状態を研磨に適した状態に維持するという二律背反した課題を同時に解決する手段を見出す為に試行錯誤を繰り返した結果、研磨パッド調整工具26の調整面28に砥粒30が固着されて形成される調整領域32における砥粒30の中心間距離の平均(集中度)を制御し、例えば砥粒30の中心間距離の平均が大きいですなわち砥粒30の単位面積あたりの平均個数が相対的に少ない第1調整領域32aと、中心間距離の平均が第1調整領域32aよりも小さいすなわち単位面積あたりの砥粒数の平均が相対的に多い第2調整領域32bとを設け、第1調整領域32aで研磨パッド14に切り込みを入れ、第2調整領域32bで上記切り込みを入れられた研磨パッド14の表面を調整することで研磨パッド14の寿命を過度に低下させずに効率的に研磨パッド14の調整をおこなうことができ、CMPに際してウェハ20の研磨速度を高い速度で安定させ、ウェハ20に発生するディフェクトを効率的に防止できることを新たに見出した。

【0018】本発明の一実施例である研磨パッド調整工具26は、たとえば、以下に示すような方法によって作成される。まず、たとえばアルミナ(Al_2O_3)などのセラミックスを用いて、たとえば外径100(mmφ)×厚さ2.0(mm)程度の大きさである支持体34を作成する。セラミックスの種類は砥粒30を支持体34に固着させる結合剤の種類などに応じて適宜選択する。また、CMPに用いられるスラリーの要素である研磨液の性質(アルカリ性または酸性)なども考慮に入れて選択することで、金属元素の溶出を高度に防止でき、ウェハ20の汚染を防ぐことができる。

【0019】図2の(1)~(4)は、第1調整領域32aおよび第2調整領域32bの形成方法の一例を示す工程図である。第1調整領域32aおよび第2調整領域32bの形成では、まずこの図の(1)に示すように、支持体34の調整面28となる平坦な表面上に、たとえばガラス質結合剤を含有するペーストを均一に印刷し、これを所定の厚みを得られるまで繰り返しおこなう、すなわち多層印刷をおこなうことで所定の厚みたとえば130(μm)程度の厚みを有する下地層36を形成した後、たとえば120°C程度で30分以上保持することな

どにより乾燥させ、下地層36をある程度まで固化させる。

【0020】次に、図2の(2)に示すように、上記下地層36上にガラス質結合剤を含有するペーストを、たとえば直交2次元座標における各座標点に対応する場所に位置する等間隔に配置された多数のドットパターンで、所望の大きさと例えば直径50($\mu m\phi$)のドット形状パターンで所望のピッチたとえば1(mm)ピッチで均一に印刷してパターン38を形成する。このドット形状パターンは、砥粒30が2粒以上同一箇所に接着されないようにその径以下に設定される。上記下地層36およびこのパターン38の厚みは使用する砥粒30のサイズと予定される突出量に応じて調整する。

【0021】続いて、図2の(3)に示すように、形成されたパターン38が乾燥する前に、たとえば粒度が#100程度のダイヤモンド砥粒である砥粒30を支持体34の印刷の施された平面全体に散布し、濡れている個々のドット形状パターン38に砥粒30を1個ずつ固着させる。この際、砥粒破碎を起こりにくくする為に、鋭く尖った部分の少ないブロッキーな形状の砥粒30を使用することが望ましい。砥粒30を散布した後、支持体34の印刷面を下にして振動を与えるなどしてパターン38以外の場所に残留している砥粒30を支持体34から落とす。ここで、意図した位置に砥粒30が一つずつ均等に固着されているかを確認しながら、砥粒散布と余剰砥粒回収を繰り返すことが望ましい。また、砥粒30が1個のドット形状パターン38に2粒以上に凝集してしまった箇所がある場合には、先端の細い針などのような治具を用いて、凝集した砥粒30を除去することも可能である。その後、120°C程度で10分以上の乾燥処理を施すことによりパターン38のペースト中の有機溶媒を揮散させて固化する。この結果、複数の砥粒30が支持体34の表面にドット状にパターン配置されたものが得られる。

【0022】こうしてガラス質結合剤を含むペーストにより砥粒30が固着された支持体34に、たとえば750~900°C程度で焼成を施し、砥粒30を完全に固定する。この際に、昇温時にはガラス質結合剤層40に残留した有機溶媒を燃え抜けさせる為に、600°C以下の温度で一定時間保持してもよく、降温時にはダイヤモンド砥粒の酸化による劣化を防ぐ為に500°C程度まで窒素雰囲気を維持するのが好ましい。また、この焼成条件は、ガラス質結合剤層40の成分あるいは支持体34であるセラミックスの成分などに応じて適宜設定される。このようにして、図2の(4)に示すように、砥粒30がガラス質結合剤層40によりしっかりと保持され、第1調整領域32aおよび第2調整領域32bが形成される。

【0023】図3は、上記方法によって作成された本発明の一実施例である研磨パッド調整工具26を調整面2

8に垂直な方向から見た図である。本実施例の研磨パッド調整工具26では、たとえばアルミナセラミックスから成る支持体34の一表面上に、たとえばガラス質結合剤などによってダイヤモンド砥粒である砥粒30が固着されて円環状の第1調整領域32aおよび第2調整領域32bが形成され、調整面28を構成している。第1調整領域32aにおける砥粒30の面方向の中心間距離の平均は、たとえば1.0~5.0(mm)であり、好適には2.0(mm)程度である。また、第2調整領域32bにおける砥粒30の中心間距離の平均は、第1調整領域32aよりも小さくたとえば0.3~0.8(mm)であり、好適には0.5(mm)程度である。このように調整面28が構成された研磨パッド調整工具26では、焼成時にガラス質結合剤が溶融し、ダイヤモンド砥粒である砥粒30と濡れてしっかりと保持した状態でガラス質結合剤層40を形成する為、砥粒30の脱粒が好適に防止される。また、砥粒30と、ガラス質結合剤層40との結合箇所の形状が図4に示すように滑らかな曲線となる為、高い圧力で使用された場合でもガラス質結合剤層40が研磨パッド14に接触しにくく、ガラス質結合剤層40の摩耗が防止される。また、上記製造方法によれば同一平面上に砥粒30の集中度の異なる複数の種類の調整領域32を形成することは極めて容易である為、低廉なコストにより発明の実施が可能である。

【0024】続いて、本発明の効果を検証する為に本発明者がおこなった試験について説明する。本試験では、本発明の一実施例として、上記工程に従い実施例試料1を作成した。すなわち、先ず、外径100(mmφ)×厚さ2.0(mm)に成形されたアルミナセラミックス製の支持体34を印刷機に設置し、印刷乾燥後の厚みが約130(μm)となるように下地層36を形成した。次に、ある程度乾燥させた下地層36の上に、図4に示すような円環状の第1調整領域32aおよび第2調整領域32bを形成した。すなわち、支持体34の径方向外側の第1調整領域32aでは、砥粒30の中心間距離の平均が2.0(mm)となるように、また、径方向内側の第2調整領域32bでは、砥粒30の中心間距離の平均が0.5(mm)となるような位置に直径50(μmφ)のサイズのドット状にガラス質結合剤を含んだペーストを印刷し、パターン38を形成した。パターン38の配置は千鳥格子パターンとした。パターン38を形成させた直後、ペーストが乾燥する前に粒度が#100/#120(平均粒径151μmφ)のダイヤモンド砥粒である砥粒30を支持体34の上方から散布した後、支持体34に残留した余剰砥粒30を除去し、約120℃で10分程度の乾燥を施した。乾燥後には砥粒30はガラスペーストに含まれていた樹脂成分により、手で触っても簡単には取れない強度で固着されていることが確認された。こうして前記砥粒30が固着された支持体34を大気雰囲気中で温度を600℃まで上昇させてペースト

中に含まれている有機成分を揮散させた。600℃以上からは、窒素を5l/minの流量で流しながら825℃まで昇温し、その温度で2時間保持した後に炉冷した。窒素は炉内温度が500℃になるまで流し続けた。このようにして実施例試料1を作成した。

【0025】続いて、図5に示すように、支持体34の一平面上に8等配のスリットを挟んで断続的な円環状となるように、砥粒30の中心間距離の平均が2.0(mm)である第1調整領域32aと、中心間距離の平均が0.5(mm)である第2調整領域32bとが交互に設けられた本発明の他の実施例である実施例試料2を、実施例試料1と同様の材料を用いて同様の方法により作成した。更に、従来技術による比較例として、実施例試料2と同様に8等配のスリットを挟んで断続的な円環状となるように、砥粒30の中心間距離の平均が2.0(mm)である調整領域32を形成させた比較例試料を、実施例試料1および実施例試料2と同様の材料を用いて同様の方法により作成した。

【0026】このようにして得られた実施例試料1、実施例試料2、および比較例試料をCMPに際して研磨パッド14の調整に用いたところ、実施例試料1、実施例試料2、および比較例試料全てについて砥粒30の脱粒に起因するスクラッチは皆無であり、ウェハ20の研磨速度を高い速度で安定させ、ウェハ20に発生するディフェクトを効率的に防止する効果が得られた。一方、実施例試料1および実施例試料2では、調整による研磨パッド14の消耗が、比較例試料を用いた調整による研磨パッド14の消耗と比べて約50%に抑えられていた。すなわち、比較例試料による調整では10時間連続の調整をおこなうことで研磨パッド14が寿命に達したのに対し、実施例試料1および実施例試料2では20時間連続の調整をおこなうことで研磨パッド14が寿命に達した。すなわち、本実施例の研磨パッド調整工具26を用いた研磨パッド14の調整では、ウェハ20の研磨速度を高い速度で安定させ、ウェハ20に発生するスクラッチおよびディフェクトを効率的に防止することに加え、従来技術による研磨パッド調整工具26を用いた調整に比較して、研磨パッド14の寿命を約2倍に延ばすことが確認された。

【0027】このように、本実施例によれば、研磨パッド調整工具26に砥粒30の単位面積あたりの平均個数が少ないすなわちその砥粒30の中心間距離の平均が大きい第1調整領域30aと、砥粒30の単位面積あたりの平均個数が第1調整領域30aよりも多いすなわちその砥粒30の中心間距離の平均が小さい第2調整領域30bとが少なくとも設けられている為、砥粒30の単位面積あたりの平均個数が相対的に少ない第1調整領域30aで研磨パッド14に切り込みを入れ、砥粒30の単位面積あたりの平均個数が相対的に多い第2調整領域30bで上記切り込みを入れられた研磨パッド14の表面

を調整することで研磨パッド 14 の寿命を過度に低下させずに効率的に研磨パッド 14 の調整をおこなうことができ、CMP に際してウェハ 20 の研磨速度を高い速度で安定させ、ウェハ 20 に発生するスクラッチおよびディフェクトを効率的に防止することができる。

【0028】また、本実施例によれば、前記調整領域 32a および 32b はダイヤモンド砥粒である砥粒 30 がガラス質結合剤層 40 によって固着されて形成されたものであり、また、前記支持体 34 はセラミックスから成るものである為、CMP に際して研磨粒子として使用されるコロイダルシリカ（数十 nmφ の SiO₂ 砥粒）などによっても研磨パッド調整工具 26 に固着された砥粒 30 が摩耗することなく、また、本実施例の研磨パッド調整工具 26 はダイヤモンド砥粒である砥粒 30 と、ガラス質結合剤層 40 と、セラミックスから成る支持体 34 から構成されるものである為、強酸性あるいは強アルカリ性などの腐食性雰囲気においても金属元素が溶出せず不純物発生原因とはならないので、比較的強い酸性あるいはアルカリ性のスラリーを用いた CMP においても好適に使用できる。

【0029】以上、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、更に別の態様でも実施される。

【0030】たとえば、前述の実施例の研磨パッド調整工具 26 は、その調整面 28 に、第 1 調整領域 32a および第 2 調整領域 32b の 2 種類の調整領域 32 が形成されたものであったが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、第 1 調整領域 32a と、砥粒 30 の単位面積あたりの平均個数が第 1 調整領域 32a よりも多い第 2 調整領域 32b と、砥粒 30 の単位面積あたりの平均個数が第 2 調整領域 32b よりも更に多い第 3 調整領域 32c とを形成させた調整面 28 を形成させてもよく、また、砥粒 30 の単位面積あたりの平均個数がそれぞれ異なる 4 種類以上の調整領域 32 を形成させても一向に構わない。

【0031】また、前述の実施例の研磨パッド調整工具 26 では、その調整面 28 に、砥粒 30 の中心間距離の平均が 2.0 (mm) である第 1 調整領域 32a と、中心間距離の平均がその第 1 調整領域 32a より小さい値たとえば 0.5 (mm) である第 2 調整領域 32b とが形成されていたが、それぞれの調整領域 32 に固着される砥粒 30 の中心間距離の平均は研磨パッド 14 の材質などに応じて適宜変更されるものである。

【0032】また、前述の実施例では、調整領域 32 は砥粒 30 がガラス質結合剤層 40 によって固着されて形成されたものであったが、CMP に用いられるスラリーの要素である研磨液によってウェハ 20 を汚染させる金属元素を溶出させない金属を用いるのであれば、電着ボンドなどによって砥粒 30 を固着させてもよく、また、更に別の結合剤であっても構わない。

【0033】また、前述の実施例では、支持体 34 はアルミナセラミックスから成るものであったが、セラミックスの種類は前述の通り砥粒 30 を支持体 34 に固着させる結合剤の種類などに応じて適宜選択されるものであり、また、支持体 34 はセラミックス製に限られるものではなく、例えばステンレス鋼などの金属から成るものであってもよい。

【0034】また、前述の実施例では、第 1 調整領域 32a と第 2 調整領域 32b には、同じ粒径の砥粒 30 が固着されていたが、第 1 調整領域 32a と第 2 調整領域 32b とで異なる粒径の砥粒 30 が固着されていてもよい。

【0035】また、前述の実施例では、図 3 に示すように、支持体 34 の径方向外側に砥粒 30 の単位面積あたりの平均個数が少ない第 1 調整領域 32a を、径方向内側に砥粒 30 の単位面積あたりの平均個数が多い第 2 調整領域 32b を形成させた調整面 28 を備えた研磨パッド調整工具 26 を考えたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、支持体 34 の径方向内側に砥粒 30 の単位面積あたりの平均個数が少ない第 1 調整領域 32a を、径方向外側に砥粒 30 の単位面積あたりの平均個数が多い第 2 調整領域 32b を形成させた調整面 28 を備えたものであってもよい。その他、図 5 に示した前述の実施例の研磨パッド調整工具 26 のように、調整領域 32 の形状は研磨パッド 14 の材質などに応じて適宜設計変更されるものである。

【0036】その他一々例示はしないが、本発明はその主旨を逸脱しない範囲において種々の変更が加えられ実施されるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の研磨パッド調整工具が用いられる CMP 装置の大まかな構成を示す図である。

【図 2】本実施例における第 1 調整領域および第 2 調整領域の形成方法の一例を示す工程図である。

【図 3】本発明の一実施例である研磨パッド調整工具を調整面に垂直な方向から見た図である。

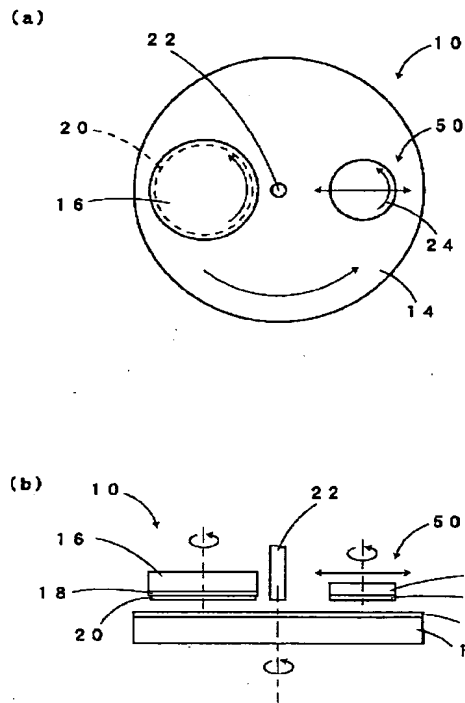
【図 4】本実施例の調整面における砥粒とガラス質結合剤層との結合箇所の形状を拡大して示す図である。

【図 5】本発明の他の実施例である研磨パッド調整工具を調整面に垂直な方向から見た図である。

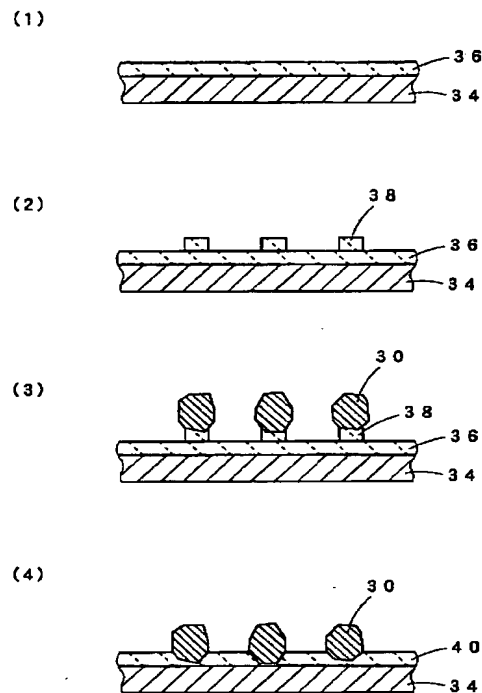
【符号の説明】

26 : 研磨パッド調整工具
28 : 調整面
30 : 砥粒
32 : 調整領域
32a : 第 1 調整領域
32b : 第 2 調整領域
34 : 支持体
40 : ガラス質結合剤層

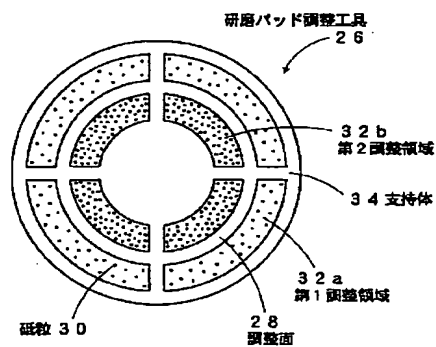
【図1】



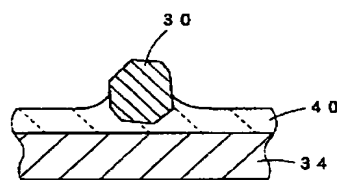
【図2】



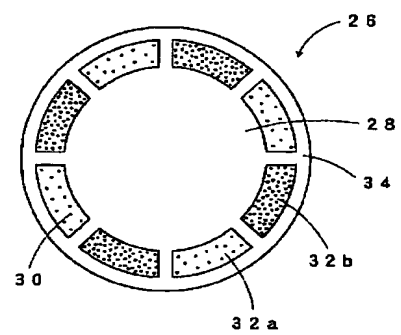
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H01L 21/304

識別記号

622

FI

H01L 21/304

ターコード (参考)

622M

Fターム (参考) 3C047 EE18 EE19 FF08

3C058 AA09 AA19 CB05 CB06 DA12
DA173C063 AA02 AB05 BB02 BB23 BC05
BG01 BG07 CC02 EE26 FF08